Rocznik III. Tarnów, 15 grudnia 1882. **Nr. 24.**

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny.

zarazem

Organ Oddziału Towarzystwa rybackiego w Tarnowie.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 c kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb półrocznie 1 r. 60 kop. Przedpłatę przyjmuje drukarnia **Józefa Pisza**, w Tarnowie, Plac katedralny l. 4—7.

Treść:

Od Redakcyi.

Mimo powodzenia wcale nie świetnego, mimo trudności, z jakiemi mamy do walczenia, nie zawahaliśmy się nad sprawą dalszego służenia krajowi przez popularyzowanie nauk przyrodniczych **i podjęliśmy wydawnictwo rocznika IV** *od 1 stycznia 1883 kończąc z numerem dzisiejszym rocznik III.*

Wytrwamy i nadal, w nadziei, że P. T. Prenumeratorowie nasi przecież przynajmniej z końcem roku **znaczne jeszcze zaległości** *wyrównać zechcą i w ten sposób dalszą pracę poprą.*

Zarazem upraszamy **o rychłe odnowienie prenumeraty** *celem uregulowania nakładu* — **a współpracowników naszych o łaskawą pamięć.**

Ciepło w ziemi i na ziemi.

Fr. Mohra. Tłum. M. Wszelaczyński.

(Dokończenie).

A chociaż się według Naumanna jednakimże sposobem leucyt i augit z lawy wydzieliły, i to podczas krótkiego okresu zakrzepnięcia, to jeszcze nie widzę ku temu żadnego powodu, dla czego augit ma przodować. Gdyby się wszakże pokazało, że augit był istotnie stopionym w dziurkach leucytu, i że nie zakrzepł krystalicznie, tylko szklisto-bezpostaciowo, to i tą zdobyczą nic się nie zdobędzie. Jak łatwo człowiek pod wpływem przesądu pomija największe zapory naturalne, wynika to ze słów następujących na str. 739: „Skoro leucyt jest minerałem w stanie ciekłym najgęstszym, nikt zatem nie zaprzeczy, iż zakrzepł w istocie na ostatku. Kwarzec jest wprawdzie daleko gęściejszym, ale ta okoliczność nie może uzasadnić żadnego zarzutu.“

Na takie omawianie zagadnienia nie ma już żadnych dowodów naukowych. Niemożliwość przedstawioną tu w postaci rzeczy jasnej, zgodnej z wszelkiemi doświadczeniami, a rzecz niepojęta nie może uzasadnić żadnego zarzutu. Toż samo da się zastosować do nadmiernego rozczynu Fourneta i do „rozcieczenia massy zasadniczej (wątku spajającego) granitowej za pomocą jednego lub kilku odsetków wody.“

Wniosek ten mylny zastosowano do całego szeregu krzemianów, a ztąd do skał nietopliwych niemal, magnezyę w sobie zawierających, do eufotydu, diabasu, nie badając nigdy ich topliwości W szeregu tym nadybano na łupek talkowy i chlorytowy połączony chemicznie z wodą. Przesąd okazał się tu tak potężnym, iż łupkom powyższym nie przyznano prawdziwego ich pochodzenia mimo faktu stwierdzonego, i Naumann sądzi „iż się najmniej wedrze w obszar przyszłych badań, gdy nazwie tymczasowo łupek chlorytowy i talkowy skałami tajnorodnemi (str. 744).“ Wężowiec (serpentyn) z zawartością 13% wody uznany za jedną z skał najbardziej zagadkowych, i zupełnie naturalnie, bo niechce się nadać do sposobu wytwarzania się ogniowego; z innego bowiem punktu widzenia nie przedstawia takie przypuszczenie ża-

dnej trudności, iż rozczyny krzemionki i magnezyi wydzielą w zetknięciu się krzemian magnezyowy z zawartością wody. Przyznaje on wprawdzie (Str. 745) „że trzeba uznać bardzo często w kwarcu wytwór wodny, ale że on bywa tem częściej ogniorodnym w porfirach i granitach. Zbyt odważnem byłoby jednak twierdzenie, jakoby krzemionoskał również tak miał powstać. Mimo to wpadamy w pułapkę, (Str. 745), z której nie możemy wyjść zupełnie prostą drogą w obec dzisiejszego stanu nauki.“

I w istocie jest tu pułapka. Co się wyżej twierdziło z największą stanowczością, cofa się niżej z pewną chwiejnością. Każdy błąd jest taką pułapką, i trudniej daleko obalić jeden chwiejny pogląd, niźli znaleźć sto nowych dowodów ku uzasadnieniu dobrego poglądu.

Rozumie się, że nie mógłem użyć przeciwko Naumannowi innej broni prócz znanej już w ówczas i użytej w pismach jego. Odtąd wszakże zmieniły się z gruntu poglądy skutkiem badań przedsiębranych nad krzemionką i pomiarów w Speremburgu, i dziś już rozwiązano zagadnienie, zgodnie z wszystkimi sprawdzonymi faktami. Tu chodziło jedynie o wykazanie, iż się nie ostoją dowody przytaczane dotąd z powag najznakomitszych.

Nie twierdzę wcale, jakobym zestawił poniżej taką nową teoryę wulkaniczną, któraby wyjaśniała zupełnie wszystkie cechy zjawiska; co więcej, niektóre z nich muszą pozostać na dziś niepojętemi. Tak n. p. długo trwający wybuch Stromboli, brak objawu cofania się morza przy wybuchach Wezuwiusza i Etny, które musiałoby być zgubnem dla Neapolu i Messyny, gdyby się odbyło w sposób podobny, jak na wybrzeżach peruańskich i chileńskich. Przyjąwszy ciekły żar we wnętrzu ziemi, trudniejby jeszcze przyszło wytłumaczyć działalność Stromboli, że się tam od wieków woda morska dociskała, a nie zdołała obniżyć gorąca poniżej gorąca topliwości pumexu (pemzy, Bimsteins) Usunięcie błędu poznanego jest już postępem jako takie, a komu nie wystarczającym nowszy pogląd, niech wyczekuje dalszego rozwiązania od przyszłości. Nie ma zjawiska innego podobnego wulkanom czynnym, których widok tak mało tłumaczy, a tak bardzo przy tem umysł zamącą. Wspaniałość zjawiska zwraca uwagę na siebie, a odwraca od przyczyny, i najpilniejsi badacze wulkanów nie przyczynili się w niczem do ich wyjaśnienia, zasłużyli się wszakże bezsprzecznie zbieraniem faktów sprawdzonych. Zaledwie sobie można wyjaśnić teoryą mechaniczną ilość wywiązującego się ciepła, gdy się rozważy, że 424 kilogramometrów tylko jedną cie-

płostkę (jednostkę ciepła) wytwarza. Owoż nie mamy wprawdzie żadnego pojęcia o wielkości mas poruszających się, i musimy znaczny ich ogrom przypuścić, skoro widzimy wypływające strumienie law ciągnące się całemi milami. Gdyby artylerzystę zagadniono, czyli możliwym tak szybki ruch kuli działowej żelaznej, by się skutkiem wyłącznie oporu powietrza stopiła i spaliła, pokiwałby głową i odpowiedziałby przecząco; zjawisko takie widzimy jednak na meteorytach codziennie. Powinno w nas ono wpajać przezorność, byśmy nie wnioskowali z młota Kruppa o massie ziemi. Stan wulkaniczny nie jest bez wątpienia pierwotnym, lecz późniejszym, a lawy są wytworami powstałymi drogą mokrą i przeobrażonymi ogniem.

Zarzuty plutonizmu.

Nieprawidłowe rozmieszczenie składników granitu naprowadziło już Fuchsa na myśl o onegoż wodnem pochodzeniu, stronnicy jednak poglądu plutonistycznego zwalczają powyższe widzenie rzeczy twierdzeniem wzmiankowanem już, iż istnieje pewien odstęp między ciepłotą topliwości a krzepnienia. Tym sposobem miałby się wydzielić nietopliwy grafit z roztopionego żelaza lanego; sól stopiona w wodzie krystalizacyjnej miałaby wydzielić sól bezwodną. Rozmówimy się jeszcze raz o tym ich dowodzie.

Wiadomą i to sprawdzoną rzeczą, że niektóre ciała mieszane mają niższy punkt topliwości od pojedynczych składników, że się mianowicie to obniżenie stosuje do każdego składnika z osobna, albo do jednego z nich tylko. Przy zagęszczaniu srebra według sposobu Patissona używa się roztopu mieszanego z ołowiu i srebra, który się topi daleko łatwiej od obu składników. Czysty wydzielony ołów topi się nieco trudniej od tegoż kruszczu z przymieszką srebra. Gdyby się całość ostudzała swobodnie, naówczas ołów srebrzysty osłoniłby czysty ołów uprzednio zakrzepły.

Podczas topienia saletry w tygielku można rozpuścić w niej pewną ilość siarczanu potażu, z czego powstaje następnie roztop przeźroczysty. W tym wypadku jest saletra wątkiem rozczyniającym siarczan potażu. Ale przy powolnem zastyganiu nie wydziela się nic, tylko całość krzepnie i tworzy mętne solne ciało. Tą drogą bowiem wydzielenie nie da się inaczej pomyśleć, jak, że się przyda do roztopionej saletry nadmiaru siarczanu potażu, którego część się wydzieli podczas zastygania. Siarczan potażu nie może się wydzielić bez tego nadmiaru i przetopienia, mała

zatem ilość onegoż nie wydzieli się nigdy z większej znacznie ilości saletry. Gdyby się siarczan potażu według powyższego przypuszczenia miał wydzielić, naówczas osłoniłaby go cała ilość saletry jako soli łatwiej się roztapiającej Sól siarczanowa byłaby bezwodną, i nie rozpryskiwałaby się podobnie soli wydzielonej z rozczynu wodnistego, stosunek jej zatem do soli wodnistej byłby ten sam co spatu polnego Sangerhausena do tegoż spatu naturalnego. Roztapiajmy i ostudzajmy następnie sól bezwodną w soli topiącej się w własnej wodzie krystalizacyjnej, naówczas łatwiej topliwa sól wodnista osłoni sól bezwodną trudniej topliwą.

W trzech powyższych wypadkach jest ciało osłonione, grafit, ołów i sól bezwodna, trudniej topliwem od ciała osłaniającego: żelaza lanego, ołowiu srebrzystego i soli wodę w sobie zawierającej; a przykładów tych nie można wcale zastosować do granitu lub syenitu, gdyż przy nich zachodzi zawsze stosunek odwrotny. Można jeszcze dowolną ilość wypadków wyszukać i naśladować sztucznie, zawsze jednak będzie wynik ten sam, że ciało wydzielające się będzie trudniej topliwem od ciała później krzepnącego.

Wyobraźmy sobie syenit (mieszaninę spatu polnego i małej ilości blendy rogowej) roztopiony, to spat polny będzie wątkiem rozczyniającym (saletrą), a blenda rogowa ciałem rozpuszczonem (siarczanem potażu na wzór powyższy). Gdyby się przy ochładzaniu blenda rogowa miała wydzielić, naówczas musiałby się zawierać w spacie polnym nadmiar onejże, ale wydzielenie się nie mogłoby mimo to nastąpić, bo blenda rogowa jest łatwiej topliwą od spatu polnego. Tu nie chodzi wcale o to, czyli punkt topliwości ciała wydzielającego się jest wyższym od chwilowej ciepłoty krzepnienia mieszaniny, ale o to, by ciepłostan topliwości ciała rozpuszczającego był niższym od tegoż ciepłostanu ciała wydzielającego się. Bez tego warunku nie da się nawet pomyśleć o jakiemkolwiek wydzieleniu. Jeźli się saletra nie roztopi łatwiej od siarczanu potażu, to się nie wydzieli takowy nawet i wśród nadmiaru w roztopie. Ale przyjąwszy nawet wypadek najpomyślniejszy, gdzie się nawet wydzieli krystalicznie nadmiar blendy rogowej, to jednak roztop spatu polnego byłby nasyconym blendą rogową i nie mogłoby nastąpić tak zupełne oddzielenie obu kopalin, jak to w syenicye widzimy. W przyrodzie wszakże przedstawia się najczęściej wypadek omówiony wręcz przeciwnie z przytoczonemi doświadczeniami. Zawartości granitu, spatu polnego, syenitu, kwarcu są zawsze niemal łatwiej topliwemi od skały osłaniającej je, dowód zatem w mowie będący jest nie

tylko zupełnie odpowiednim, ale doprowadza do wyniku wręcz przeciwnego: skoro się spat polny trudniej topi od augitu, blendy rogowej, turmalinu i t d., a mimo to zawiera w sobie te minerały, nie mogły się więc one wytworzyć skutkiem zakrzepnienia roztopu.

Najliczniejsi plutoniści nie troszczą się wcale o ten zbieg okoliczności; wielu nie myślało nawet o nim, lecz polegali po prostu na wierze. Ponieważ jednak zarzut ten pochodzi z bardzo poważnego źródła, ponieważ takowy uznanym przez zwolenników szkoły za dowód bardzo upragniony, ponieważ jest on wreszcie ostateczną ucieczką całej nauki, omówienie zatem onegoż obszerniejsze zasługuje prawdopodobnie na wyrozumienie.

Jakkolwiek przyjęto wytworzenie się pojedyńczych minerałów zawartych w skałach krystalicznych i w lawach drogą zakrzepnienia roztopu; to przypuszczano równocześnie, iż różne rodzaje skał już istniały oddzielnie. Nie chciano stawić twierdzenia, iż się wydzieliły z jednostajnego wątku wnętrza ziemi w stanie ciekłym najpierwej skały granitowe, następnie augitowe i fonolitowe (dźwiękowcowe), by się później jedna po drugiej na wierzch drogą wybuchu wydobywać. Tu nie można się było posłużyć siłą krystalizacyjną, nie było więc podstawy, dla czego przyjąć wydzielenie się trzech lub trzechset mieszanin, które miały pozostać w postaci roztopu aż do chwili wybuchu. Przyjęto więc odosobnienie skał pojedynczych za dokonane, i uznano „dwa odrębne ogniska", z których się miały wydobywać utwory trachityczne i pirokseniczne.

Nie można sobie urobić żadnego dokładnego pojęcia, jakim sposobem mogły istnieć we wnętrzu ziemi tak długo różne utwory obok siebie w stanie ogniopłynnym, nie zmieszawszy się jednak, chociażby się nawet dobrze przypatrzyć „idealnym przekrojom ziemi" zamieszczonym w dziełach ilustrowanych Cotty, Zimmermanna, Sonnenburga i innych. Obydwa utwory cechuje jeden składnik wspólny lub więcej, spat polny jest niewątpliwym, a chociaż się spat polny z bazaltem w tygielkach naszych nie stapia wprawdzie prędko, ale powolnie i ostatecznie zupełnie, to w omawianym wypadku, wśród długotrwającego a nawet pierwotnego roztopu nauki plutonistycznej musiało nastąpić zupełne wzajemne przesiąknięcie, tem bardziej, iż tu nie brakło ani ruchu ani nacisku, które wystarczyły, by wytłoczyć pojedyńcze utwory z wnętrza ziemi na jej powierzchnię. Wnosząc z rozprzestrzenienia utworów bazaltowych i trachitowych nie można wyrozumieć „tych

oddzielnych ognisk," musiałyby się one bowiem znachodzić ponad sobą, a nie obok siebie, przyczem spodni krzemian musiałby wierzchni roztop przebijać nie zapożyczywszy nic z jego wątku po drodze. Ale i to przypuszczenie nie wystarczy jeszcze, przeciwnie znachodzimy się w daleko gorszem położeniu, iż musimy przyjąć również zupełnie podobne ogniska oddzielone dla granitu, łupka łyszczykowego, diabasu, dolerytu, porfiru i innych.

Ale przy tem wszystkiem staje jeszcze zawadą ciężkość stosunkowa. Ogniska owe mogą istnieć oddzielnie pod tym jedynie warunkiem, jeźli się dotyczące ciecze według ciężkości stosunkowej nad sobą uwarstwują, jeźli się stopiony bazalt z ciężk. stos. = 2·7 do 2·8 rozpołożył pod ogniami feldspatycznemi nie zawierającemi w sobie tlenku żelaza, mającemi c. s. = 2·2 do 2·3 (przyjmuję tu bowiem ciężkość stosunkową krzemianów nabrzmiałych podczas topienia), i jeźli jednak podczas wydobywania się w pewnem miejscu uniósł z sobą trochę górnych rozmaitych wątków. O bazalcie wszakże wiemy, że należy do wierzchnich warstw ziemi, czego powodem zawartość tlenku żelaza pochodząca skutkiem działań odtleniających wątków roślinnych, że również sposób jego uwarstwowania jest tak ustosunkowanym, iż się nadaje do szeregu najmłodszych utworów plutonicznych, a nawet nie można mu przyznać pewnego określonego wieku. Według teoryi plutonistów musiałby bazalt leżeć najniżej z powodu znacznej ciężkości stosunkowej; o tym sposobie widzenia rzeczy nie było dotąd wzmianki nawet w żadnem dziele geologicznem, i nie można wyszukać powodu, dla czego się zawsze okazuje w postaci młodszego utworu. Trzeba tylko bystro spojrzeć w oczy owym utworom wyobraźni, a wnet cofną się zarumienione.

Plutonista spożywa podobnie Makbetowi ze strachem wieczerzę, i brodzi po kostki po skałach roztopionych

POPULARNY WYKŁAD
o powietrzu.

Napisał Mieczysław Baranowski.

(*Ciąg dalszy.*)

9 Urywek z historyi rozwoju chemii, odnoszący się do badań składu chemicznego powietrza

Cztery żywioły starożytnych. Alchemicy. Teorya flogistyczna Stahla. Trzej pierwsi wielcy chemicy: Scheele, Priestley, Lavoisier.

Dotąd badaliśmy zjawiska fizykalue atmosfery i poznaliśmy ciężar gatunkowy powietrza, obliczyliśmy ciężar całej powietrzni, wymieniliśmy ważniejsze prawa elastyczności gazów, wykazaliśmy znaczenie pary wodnej, unoszącej się w powietrzu i wytłómaczyli tworzenie się meteorów wodnych (rosy, mgły, chmur, deszczu, śniegu), skreśliliśmy stosunki kaloryczne (ciepła) i zjawiska optyczne (światła) atmosfery, wykazaliśmy przyczyny ruchów mas powietrznych (wiatrów, burz) i opisali zjawiska ejektryczne, magnetyczne i pojawy głosu. Pozostaje nam jeszcze do zbadania skład chemiczny powietrza i wykazanie, jak ważną i dlaczego tak ważną odgrywa ono rolę w życiu roślin i zwierząt?

Powszechnie wiadomo, że powietrze utrzymuje życie roślin i zwierząt: gdyby odjęto istotom żyjącym powietrze, zginęłyby natychmiast. Powietrze podtrzymuje także palenie się ciał; bez powietrza wygasłby ogień tak samo, jak życie. Poetyczne porównanie życia ze światłem lampy, a konania z gaśnięciem światła zawiera zatem w sobie najściślejszą prawdę, uzasadnioną przez umiejętność ścisłą.

Już w najdawniejszych czasach zadawali sobie niezawodnie pytanie, jakim to sposobem powietrze utrzymuje życie i palenie się ciał, wiedziano bowiem już bardzo dawno, że zepsutem powietrzem (w piwnicach, lochach podziemnych, pieczarach i t. p.) oddechać nie można i że światła w niem gasną, — lecz pytanie to pozostało przez długie wieki nieodgadnionem, ponieważ nie znano zupełnie istoty powietrza. Dopiero przy końcu XVIII wieku odsłania nam geniusz *Lavoisiera* ciekawą tę zagadkę. Przy-

toczymy z dziejów rozwoju chemii kilka zajmujących szczegółów, odnoszących się do badań powietrza.

W starożytności zupełnie błędne miano wyobrażenie o składzie ciała. *Cztery* istniały w mniemaniu *starożytnych pierwiastki* (elementa, żywioły): powietrze, woda, ziemia i ogień. Z mięszaniny tych pierwiastków w różnych stosunkach miały się składać wszystkie ciała na ziemi.

Wszystkie ciała, o których dziś wiemy na pewno, że są ciałami prostymi, pierwiastkami, uważano jako ciała złożone i dlatego to później *alchemicy* chcieli przez mięszanie różnych ciał ze sobą metale przekształcać i sztuczną drogą złoto utworzyć. O metalach mniemali alchemicy, że są mieszaniną różnych ilości rtęci (merkuryusza) i siarki: dodając do metali różnych ingredyencyj jako to: soli, witryolu, szkła, boraksu, octu winnego, ognia i t. p. można je—jak sądzono – przeobrążać. We wszystkich experymentach alchemików ogień odgrywał najważniejszą rolę, dlatego przeróżne mięszaniny palono, smażono, pieczono, prażono, suszono, poszukując kamienia filozoficznego, środków odmładzających i podobnych innych niedorzeczności i wymysłów chorobliwej fantazyi. Pomimo tak powszechnego użytku ognia, nie znano zupełnie jego istoty i nawet się nad tem nie zastanawiano. Dopiero w drugiej połowie XVII wieku usnuł oryginalną teoryą niemiecki alchemik i lekarz *Stahl*, tak zwaną *teoryą flogistyczną*, która ogromną ma doniosłość w dziejach rozwoju chemii i tworzy epokę, odtąd bowiem chemia wchodzi na tory umiejętne, starając się zjawiska luźne i niejasne tłómaczyć.

Stahl przypuszczał, że we wszystkich ciałach palnych znajduje się delikatna materya, która podczas palenia się ciał z nich uchodzi; materyą tę nazwał flogistykiem. Ciała niepalne mogły według teoryi Stahla stać się palnymi, nabywając skądinąd flogistyku. Żelazo w ogniu przy przystępie powietrza rdzewiejące, zamieniające się więc w niedokwas żelaza, zwany powszechnie rudą, traciły flogistyk. Ruda przepalona z węglem, ciałem nadzwyczaj palnem, a więc bogatem w flogistyk, nabywa go tyle, że staje się ciałem palnem, czystem żelazem Podobnie tłómaczono wytapianie metali ze wszystkich rud metalicznych.

Według tej teoryi ciała palące się powinnyby stawać się lżejszymi, tymczasem doświadczenia pouczają, że właśnie ciała stają się cięższymi, gdy się palą. Wiedział to Stahl, wiedzieli to i inni uczeni, uznający teoryą Stahla, a jednak dziwnym jakimś sposobem sprzeczność ta jaskrawa z jego teoryą wcale ich nie

raziła. Hypotezę flogistyczną uznawano powszechnie przeszło wiek, upadła ona dopiero w ostatniej ćwierci ubiegłego stulecia, gdy trzech ludzi *Scheele, Priestley i Lavoisier* wystąpili prawie równocześnie ze swymi pracami na polu chemii i wynikami swych badań nadali podstawę umiejętną tej dotąd czysto experymentalnej i po manowcach się błąkającej nauce.

Scheele był Szwedem. Przypadkiem dostał do rąk dzieło chemiczne Neumanna, ucznia i gorliwego stronnika Stahla i z zapałem je przestudyował; to były całe jego studya przygotowawcze na polu chemii. Osiadłszy w małej mieścinie szwedzkiej Koeping, otworzył aptekę. W tem zaciszu, daleko od świata, rozpoczął swe badania chemiczne i tu poczynił wszystkie swe odkrycia. Prace jego pozostałyby były może na zawsze w ukryciu, gdyby nie przyjaciel jego, profesor z Upsali, Bergmann, który zachwycał się odkryciami Scheelego i ogłaszając je światu uczonemu sławę imieniowi jego w Europie pozyskał. *)

Scheele odkrył znaczną ilość ważnych ciał, jak: mangan, chlor i inne. Ale największą jego zasługą jest zbadanie składu powietrza. W dziele swem „O powietrzu i ogniu" dokładnie wykazuje, że powietrze składa się z dwóch różnych substancyj (ciał): jednę pochłaniają chętnie pewne ciała, druga nie ulega zmianom, a nazywa ją *powietrzem* (tj. gazem) *zepsutem* Pierwsza substancya jestto gaz nazywany dziś tlenem (oxygenium); gaz ten dobywał on z różnych ciał, jakoto: z tlenku rtęci, z nadtlenku manganezu (braunsztajnu) i z innych. Scheele opisuje wszystkie własności tego gazu i nazywa go *powietrzem ognistem.* Pomimo tylu i tak ważnych odkryć Scheelego nie udało mu się usnuć teoryi do wytłómaczenia różnych zjawisk chemicznych. Będąc wielbicielem Stahla gubi się także w różnych bałamutnych przypuszczeniach o kombinacyach flogistyku. —

W tym samym czasie w Anglii inny mąż zajmował się badaniami chemicznymi i również do bardzo ważnych doszedł rezultatów. Mężem tym był *Priestley.* Priestley wcześniej nawet

---

*) Opowiadają sobie anegdotkę, że król szwedzki w podróży swej po Europie słysząc wiele o zasługach szwedzkiego uczonego Scheelego, o którym w kraju swym nic nie słyszał, chciał go wyszczególnić i nadał mu po powrocie do kraju tytuł szlachecki. Minister również o żadnym Scheelem nie słyszał, ale ponieważ rozkaz królewski był wyraźny i nagły, przeto odszukawszy jakiegoś Scheelego, zawiadomił go o zaszczycie; tylko — niestety— nie był to ów znakomity chemik.

nieco odkrył pierwiastek tlen (w roku 1774), wydobył ten gaz z tlenku rtęciowego. Wkrótce potem przekonał się, że tlen powietrza podtrzymuje oddychanie i zamienia krew żylną (ciemną) w tętniczą (jasną). Największą zasługą Priestleya jest odkrycie i zbadanie kilku nowych gazów. Za jego czasów znano tylko dwa gazy: kwas węglowy, zwany powietrzem stałem i wód (wodór, hydrogenium), zwany powietrzem zapalnem. Badanie ciał lotnych było podówczas jeszcze bardzo trudne, nie znano bowiem sposobów chwytania ich. Priestley obmyślił różne przyrządy do zbierania i przelewania gazów i udało mu się zbadać gazów dziewięć. W tłómaczeniu zjawisk Priestley nie więcej był szczęśliwszym od Scheelego. Im więcej czynił odkryć, tem bardziej się wikłał w wywodach teoretycznych. Dopiero genialny umysł Lavoisiera zdołał wyjaśnić to, co zagadką było nawet dla takich mężów, jak Scheele i Priestley.

Skreślimy w krótkości życie tego największego chemika, aby uzyskać lepszy obraz jego działalności naukowej. *Lavoisier* urodził się w Paryżu w połowie ubiegłego stulecia. Kształcił się w kolegium Mazariniego, gdzie celował w naukach. Ojciec pozostawił mu swobodę obrać sobie zawód według upodobania: Lavoisier oddał się z zapałem studyom nauk ścisłych, jakoto matematyki, astronomii, botaniki, chemii, geologii. Przez pewien czas nie był zdecydowany, którą drogę w studyach obrać, ponieważ w różnych naukach z równem pracował powodzeniem, w końcu jednakże poświęcił się chemii. W roku 22 życia uzyskał medal złoty za pracę o oświetleniu Paryża. W r. 1770 ogłosił pierwszą pracę z zakresu chemii, której przedmiotem było badanie, czy wodę można zamienić w ziemię. Dziś pytanie takie wydałoby się śmiesznem i niedorzecznem, w owych czasach było to zagadnienie ważne. Już w tej pracy okazuje się genialność Lavoisiera. Już tu stawia zasadę, że sprawy chemiczne polegają nie na przeobrażeniach ciał—jak dawniej mniemano—lecz na wymianie składników, łączeniu się ich i rozkładzie i wyraźnie wypowiada zdanie, że w przyrodzie nic nie ginie, nic nowego nie powstaje, a na udowodnienie tego sporządza bardzo dokładną wagę i przy pomocy tego przyrządu śledzi pilnie wszelkie zjawiska chemiczne. W dwa lata później przedkłada Akademii Umiejętności pracę, w której między innymi wypowiada bardzo ważne twierdzenie, że ciała palące się zyskują na wadze i że ten przyrost ciężaru jest następstwem łączenia się wielkiej ilości powietrza

z ciałem palącem się. Lecz nie tak łatwo było obalić zakorzenioną i powszecznie przyjętą teoryą flogistyczną Stahla.

Pomimo niedowierzania uczonych, Lavoisier był najmocniej przekonany o prawdzie swych twierdzeń i z tem większym zapałem oddawał się badaniom chemicznym. Badania chemiczne wymagały wielkich kosztów i życia spokojnego, dlatego oglądał się Lavoisier za zajęciem, któreby mu dostarczyło potrzebnych do pracy środków. Wkrótce otrzymał posadę bardzo korzystną generalnego dzierżawcy podatków i ożenił się z osobą zamożną, tak, że mógł odtąd łożyć od 6 do 10.000 franków rocznie na swe laboratoryum (pracownię) chemiczne. Teraz poświęcał co dnia rano lub wieczorem po kilka godzin na doświadczenia i badania naukowe, a w niedziele, kiedy był zupełnie wolny od zajęć urzędowych, swego laboratoryum i na chwilę nie opuszczał.

W przeciągu lat piętnastu (od 1772—1787) ogłosił L. około 50 rozpraw, a czasem tyle ich dostarczał, że Akademia Umiejętności nie była w stanie ich w swych rocznikach pomieścić. Za przedmiot swych badań obiera najtrudniejsze kwestye z zakresu chemii i fizyki i rozwiązuje je najdokładniej, wszystkie prace zaś jego odznaczają się nadzwyczajną ścisłością umiejętną. Lavoisier pojął od pierwszej chwili, kiedy badania swe rozpoczął, że chemia nie może mieć żadnej podstawy ścisłej, póki nie pozna się składu chemicznego powietrza. Zbadawszy skład powietrzs zajął się wytłómaczeniem oddechania zwierząt, palenia się ciał, badaniem kwasu węglowego, a nareszcie wody, którą uważano podówczas jeszcze za pierwiastek. Gdy udało mu się i wodę zanalizować, wykończył jeszcze teoryę oddechania i palenia się ciał. W fizyce pracował szczególnie z powodzeniem na polu kaloryki.

Kto wie, ile jeszcze odkryć ważnych Lavoisier byłby nie dokonał, gdyby nie straszne wypadki Rewolucyi francuskiej. Na kartach niewinnych ofiar zapisane i imię tego wielkiego uczonego, chluby narodu francuskiego. Jakieś nędzne indywiduum, imieniem Dupin, członek konwentu, wniósł akt oskarżenia przeciw wszystkim dzierżawcom generalnym podatków, do których należał Lavoisier. Trybunał rewolucyjny skazał wszystkich na śmierć. W wyroku śmierci L. podanym jest jako powód tej kary należenie do spisku przeciw narodowi fraucuskiemu i dodawanie do tytoniu wody i innych ingredyencyj szkodliwych. Jak łatwo się domyśleć, powód ten przynajmniej co do osoby Lavoisiera najbezczelniej był zmyślony. Dnia 8 maja 1784 wstąpił Lavoisier

z największym spokojem ducha na szafot i został stracony gilotyną. Tak zginął jeden z największych geniuszów francuskiego narodu, który pracami i ważnymi odkryciami naukowymi więcej mu sławy zjednał, niż wiele krwawych wojen, i którego imię w dziejach umiejętności ścisłych złotymi zapisane zgłoskami.

10. Rozbiór (analiza) chemiczny powietrza

Oxydacya metali. Doświadczenia Lavoisiera. Tlen i azot. Rozbiór eudyometryczny Gay-Lussaca i Humboldta. Prace Dumasa i Boussingaulta. Rozbiór przy pomocy fosforu. Badania powietrza na różnych miejscach ziemi. Doświadczenie Regnaulta. Chłonienie powietrza przez wodę.

Znaną powszechnie rzeczą, że żelazo choćby najlepiej wygładzone w powietrzu po niejakim czasie rdzewieje. Miedź pokrywa się na powietrzu warstwą śniedzi, ołów czernieje, cynk traci również połysk; w ogóle prawie wszystkie metale prędzej lub powolniej ulegają na powierzchni jakiejś widocznej zmianie. To rdzewienie, śniedzenie, utrata połysku metali tem szybcej się odbywa, im wyżej je ogrzejemy. Pręt żelazny rozgrzany do białości, po chwili czernieje i okrywa się rdzą, ołów stopiony pokrywa się proszkiem żółtym (masykot, tlenek ołowiu), cynk zapala się, wydaje silny blask i tworzy lekkie białawe płateczki, zwane dawniej kwiatem cynkowym, dziś tlenkiem cynku. Tylko kilka metali jakoto: złoto, srebro, platyna nie ulegają podobnym zmianom, nie rdzewieją, nie psują się na powierzchni i dlatego uzyskały nazwę kruszców szlachetnych.

Jakaż przyczyna tego rdzewienia, tych zmian metali? Do końca prawie ubiegłego stulecia przyczyny tej nie znano, wiedziano tylko, że metale na powietrzu zamieniają się w ziemie, rudy, i że naodwrót z rud można wydobyć metale, ale prócz tego nic więcej. Stahl tłómaczył zjawisko to, które nazywamy dziś oxydacyą albo utlenianiem się, flogistykiem.

Dopiero *Lavoisier* zbadał i wytłómaczył zjawisko oxydacyi metali. Śledząc je przy pomocy dokładnej wagi, przekonał się, że zawsze metale stają się cięższe, gdy rdzewieją na powietrzu i dorozumiał się natychmiast, że ten przyrost ciężaru pochodzić może tylko w skutek łączenia się ich z powietrzem. Chcąc lepiej zjawisko zbadać, poddawał różne metale jak ołów, cynę, działaniu ciepła w zamkniętych naczyniach (pod kloszami), a to w ten sposób, że soczewkami szklanymi skupiającymi zbierał promienie słoneczne i kierował je na metal pod kloszem. Z doświadczeń

tych poznał, że w naczyniach zamkniętych metale nie ulegają tak szybko zmianom, jak na powietrzu i że tylko pewna ilość metalu utlenia się, następnie, że przyrost ciężaru odpowiada ubytkowi powietrza w kloszu. Doświadczenia te wykazały niezbicie, że rudy metaliczne są rzeczywiście związkiem metali z powietrzem. Metale zamieniają się w rudy, łącząc się z powietrzem (dziś wiemy, że tylko z tlenem), z rud zaś wytapia się metale, usuwając z nich powietrze (tlen) za pośrednictwem węgla i wysokiej temperatury. Od tego wyjaśnienia oxydacyi metali do wykazania, że powietrze nie jest ciałem jednolitem i do zbadania jego składu bardzo już było blisko. Wskażemy, jak to Lavoisier uskutecznił.

Bani szklanej o długiej szyjce nadał kształt retorty tak, że mógł ją umieścić nad ogniskiem, a szyjkę stosownie zagiętą wpuścić pod klosz, zanurzony w rtęci. Wlawszy do bani 4 uncye rtęci, rozniecił pod nią ogień i utrzymywał żar przez dni dwanaście. Pierwszego dnia nic osobliwszego nie zauważył; rtęć ulatniała się w bani, a gdy para rtęciowa skupiła się w kropelki grubsze, opadała znów na jej dno. Dnia następnego pojawiły się na powierzchni rtęci bryłki czerwone, których ilość z każdym dniem wzrastała. Od dnia piątego nie przybywało już nic więcej tych bryłek czerwonych i stan pozostał taki sam aż do dnia dwunastego. Widząc to L. zgasił ognisko i oziębił naczynie. Przed doświadczeniem było w naczyniu i w kloszu powietrza około 50 cali sześciennych przy 10° ciepła i 28 calach ciśnienia barometrycznege, po skończonem doświadczeniu było powietrza tylko 42 cale (rtęć podniosła się w kloszu) tj. objętość jego zmalała o $^1/_6$ część. Gdy zebrał bryłki czerwone pływające po rtęci i zważył, okazało się, że ważyły 45 granów. Powietrze, które pozostało w kloszu i w bani, nie było przydatne do oddechania i utrzymywania palenia się ciał: zwierzęta umieszczone w kloszu ginęły natychmiast, a światła gasły, jakby je włożył do wody.—Uzbieranych 45 granów czerwonej materyi umieścił w innej mniejszej retorcie i począł ogrzewać. Po niejakim czasie ogrzewane ciało straciło barwę czerwoną i pojawiła się czysta rtęć. Rtęci tej było tylko $41^1/_2$ granów, a pod kloszem wanny pneumatycznej, do którego wprowadził ujście rurki retorty, uzbierało się około 8 cali sześciennych ciała lotnego, które żywiej podtrzymywało palenie się ciał niż powietrze. Świeca umieszczona w tym gazie zapalała się silnym blaskiem, a węgiel żarzący się spłonął, wydając trzask i wydawał tak silny blask, że nie można było nań patrzeć.

„To powietrze (gaz), które prawie równocześnie Priestley, Scheele i ja odkryłem“ — powiada Lavoisier — „nazwałem „„powietrzem przydatnem do oddechu,““ inni nazwali je „„powietrzem życiowem.““ Z doświadczenia mego okazuje się, że rtęć łącząc się z powietrzem i zamieniając w rudę rtęciową (tlenek rtęci), zabiera mu część potrzebną do oddechu, a pozostawia część nieprzydatną do oddechu; powietrze składa się zatem z dwóch ciał lotnych, zupełnie od siebie różnych i wprost przeciwne mających własności.“ Zastanawiając się nad tem, jakie nazwy należałoby dać składnikom powietrza, skłonił się Lavoisier ostatecznie dać im nazwy, i dziś używane, a mianowicie dla części powietrza przydatnej do oddechu *oxygenium* od wyrazów greckich ὀξύς, kwas i γείνομαι rodzę, a to dlatego, ponieważ gaz ten posiada własność wytwarzania kwasów przez łączenie się z różnymi ciałami, dla części zaś nieprzydatnej do oddechu nazwę *azotum* od tak zwanego greckiego α(a)privativum (zaprzeczającegr) i ζωή, życie, ponieważ życie istot w tym gazie byłoby niemożliwe.

(*Ciąg dalszy nastąpi.*)

Rozmaitości.

Oryginalny połów ptaków. Romantycznie położone jezioro Ammer w Bawaryi jest szczególnie przy ujściu rzeki Amber siedliskiem ogromnej ilości pływaków i brodźców, mianowicie gęsi, kaczek, kulików, nurów itp. które podczas pory lęgowej bywają od mieszkańców troskliwie ochraniane, w porze jesiennej zaś i ciągowej w wielkiej ilości wyławiane. Najbardziej używany i oryginalny sposób łowienia tych ptaków jest następujący. Linę na 1—2 cm. grubą, do której w odstępach 1—2 metrowych przytwierdzaj. kawałki drzewa, aby nie zatonęła, nasyca się lepem jemiołowym i utwierdze jeden koniec tejże na brzegu. Linę tę wiozą w kierunku prostym na czółnie zapuszczając ją zwolna, tak że tworzy się rodzaj granicy na wodzie. Drugi koniec umocomują na przeciwnym brzegu. Wtedy napędzają zwolna ptaki, które do tej granicy podążają; tam przylepiają się przodem a chcąc się uwolnić, obracają się i dopiero wtedy lepną całą długością ciała do liny. Teraz zbliżają się całkiem swobodnie ludzie, zabijają ptaki i wrzucają do czółen, aby rozpocząć następne napędzanie z drugiej strony. Połów taki jest szczególnie wtedy wydatny, jeżeli nagónka odbywa się powoli i rzadko zdarza się, aby ptak zdołał się uwolnić.

Róża w powieściach arabskich. Nie ma kwiatu, którydy tak często w powieściach rozmaitych ludów był używany, jak róża, i nic dziwnego, bo bezsprzecznie musimy uznać różę jako królową świata roślinnego. Powieść

arabska w ten sposób powstanie jej opowiada: Kiedy Mahomet szedł do nieba, upadło kilka kropel potu jego na ziemię, i z tych powstała róża biała. Z potu towarzysza jego Gabryela wyrosła czerwona, a z kropel potu rumaka jego, którego miano El Burak a na którym jechał przed swem wniebowstąpieniem z Mekki do Jerozolimy, urosła żółta róża. Pewien pisarz arabski, nazwiskiem Soyuti, upowiada, że widział w jednem z miast indyjskich wielkolistną i miłowonną różę, na której listkach stały białem pismem nakreślone następujące słowa: „Jedynym Bogiem jest Allah a Mahomet jego apostołem, Abu Bekr jest bardzo wielkim miłośnikiem prawdy, Omar zaś oszczercą“ Nawet pąpie nierozkwitnięte jeszcze, posiadały ten sam napis. Ludzie owego miasta byli jednakże niewirnymi czcząc kamienie, bo jedyny Bóg był im jeszcze nieznanym. Kalif El Mutawekkil lubił róże nad wszystkie inne kwiaty i zajmował się wiele ich uprawą i pielęgnowaniem. Przysłowiem jego było· „Ja jestem królem sułtanów a róża jest królową wonnych kwiatów, dlatego należy, abyśmy zawsze oboje sobie towarzyszyli.“ Wschodni poeta Dżami opowiada, że w jednem z królestw wschodu istniało prawo, na mocy którego ten, kto księżniczce różę w darze złożył, mógł od niej żądać, czego tylko chciał.

Architekci ptasiego rodu. Jako przyczynek do artykułu umieszczonego w poprzednich numerach „O budowie gniazd ptasich,“ w których uwzględniliśmy prawie tylko rzeczy swojskie, dodajemy dwa bardzo ciekawe wypadki budowy gniazd ptaków zagranicznych. Na wyspach archipelagu malajskiego przebywają rozmaite gatunki ptaków, należące do Latawców (Paradisea), które nie tylko gniazdo, ale i inne sztuczne budowy wykonywują: Budowle rodzaju Chlomydodera, składające się z budynku chrustowego o ścianach uwieńczonych górą dachem a ozdobionego pstremi kwiatami, piórami, muszlami i wybielałymi szkieletami, jakoteż kościami małych ssaków, uważano dotąd za najszczególniejsze tego rodzaju budowle.

Jednakże przewyższają je sztuczne budowle tz. *ogrodnika* (Amblyornis inornata), kt ego przed kilku laty Beccari znalazł i opisał. Ogrodnik jest wielkości drozda i mniej więcej cały ciemno-brunatny. Ażeby wybudować gniazdo, wyszukuje on najprzód miejsce równe, płaskie i stawi około jakiego krzewu stożek z mchu, około 50 cm. wysoki. To stanowi główny filar budynku, od którego wierzchołka kładzie ptak ten w około w kierunku skośnym źdźbła i gałązki, a szczególnie cienkie łodygi pewnego gatunku storczyka tak, że jednym końcem opierają się one o wierzchołek, drugim zaś o ziemię. Przez źdźbła na poprzek przetkane umocowuje jeszcze bardziej tę budowę. W ten sposób powstaje stożkowata chata, mająca 1 metr obwodu i otwór odpowiedni. Lecz taka chata ptakowi jeszcze nie wystarcza. Przed nią oczyszcza on dość obszerne miejsce i wyściela je miękkim mchem. Na tym zielonym kobiercu zakłada on ogród, w którym rozsiewa symetrycznie kwiaty i owoce o barwach żywych, nie mniej grzybki i połyskujące owady. Skoro te ozdoby zwiędną lub uschną, bywają wydalane, a natomiast znosi ptak świeże.

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.

